

УДК 615.471:616-07

ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ НАБОРУ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МАГНІТОЧУТЛИВОСТІ ПАЦІЄНТА

О.В. Осадчий

Асистент*

Контактний тел.: (044) 454-94-75

E-mail: vp@kpi.ua

М.В. Філіппова

Кандидат технічних наук, доцент*

Контактний тел.: (044) 454-94-75, 097-642-04-33

E-mail: vp@kpi.ua

М.І. Мних*

Контактний тел.: 063-075-28-31

E-mail: margo.mnykh@gmail.com

*Кафедра виробництва приладів

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, Україна, 03056

Проаналізовано параметри, які визначають вплив магнітотерапії на організм людини

Ключові слова: магнітотерапія, магніточутливість

Проанализированы параметры, которые определяют влияние магнитотерапии на организм человека

Ключевые слова: магнитотерапия, магниточувствительность

The parameters that determine the influence of the magnetosensitivity of the human body are analyzed

Keywords: magnetic therapy, magnetosensitivity

1. Вступ

Дослідження, про які ведеться мова у статті, відносяться до області медицини. Останнім часом в Україні та закордоном інтенсивно розвивається перспективна галузь медицини – магнітотерапія, яка заснована на використанні біологічної та лікувальної дії електромагнітних полів. Багаточисельні лабораторні та клінічні дослідження показали високий ефект при лікуванні магнітними полями різних захворювань.

2. Постановка задачі

Основною задачею, яка потребує вирішення при визначенні магніточутливості пацієнта, є отримання достовірної інформації про реакції відповіді організму на дію магнітного поля, що потребує вибору параметрів, за якими буде визначатися магніточутливість. Основними вимогами до цих параметрів є інформативність, завадозахищеність, час зворотньої реакції, та можливість автоматизації процесу виміру обраного параметру. Існує багато способів та параметрів визначення магнітної чутливості пацієнта, але у всіх є однакові недоліки: час роведення процедури, неможливість визначення інверсійної магніточутливості та складність автоматизації вимірювання магніточутливості. Всі ці способи та параметри наведено нижче.

Проведено аналіз параметрів пацієнта, використаних у відомих способах визначення магніточутливості, за чотирма основними критеріями, такими як можливість автоматизації вимірювання параметра,

його завадозахищеність, час формування реакції відповіді і можливість визначення інверсійної магніточутливості на основі аналізу цього параметра [1].

Найчастіше використовується такий параметр, як артеріальний тиск (АТ). Оцінку зміни цього параметра проводять за методикою, запропонованою А.М. Демецким і А.В. Цецохо, а також при оцінці магнітотропних реакцій організму людини залежно від геліогеофізичного середовища. Артеріальний тиск є повільнозмінним параметром, що підтверджується численними експериментальними дослідженнями, а час формування реакції відповіді складає не менше 5 хвилин. Автоматизація вимірювання артеріального тиску при визначенні магніточутливості є складною, оскільки слідкуючі методи вимірювання артеріального тиску вимагають калібрування для кожного пацієнта, а манжетні тонометри не дозволяють здійснювати вимірювання частіше одного разу на 20 хвилин. При цьому існує можливість вимірювання артеріального тиску в умовах дії електромагнітних полів, але визначити інверсійну магніточутливість на основі аналізу артеріального тиску неможливо [2].

При визначенні магніточутливості методики МОЗ РФ, аналізуються зміни електропровідності БАТ (Ел. БАТ) і температури шкіряного покриву ($t_{\text{шп}}$). Необхідно відзначити, що ці параметри не можуть бути використані в умовах дії електромагнітних полів і для визначення інверсійної магніточутливості. В той же час електропровідність БАТ і температура шкіряного покриву є параметрами, що легко автоматизуються, з малим часом реакції відповіді.

У способі визначення магніточутливості пацієнта, використаного при лікуванні цереброваскулярних

захворювань, проводять аналіз зміни глибинної температури головного мозку (t_{GM}). Цей параметр володіє високою завадозахищеністю, так як, вимірювання проводяться в дециметровому діапазоні частот, тоді як вживані стимулюючі і лікувальні магнітні поля в частотній області не перевищують величини 100 Гц. При цьому час формування у відповідь реакції складає близько 10 хвилин і існує можливість визначення інверсійної магніточутливості. Значним недоліком цього параметра є неможливість його використання для побудови автоматизованих систем визначення магніточутливості пацієнта. Це пов'язано з тим, що необхідно проводити дослідження глибинної температури головного мозку в 4-х стандартних точках за допомогою одного і того ж зонда.

Оцінка магнітотропних реакцій організму людини залежно від геліогеофізичного середовища проводиться на основі аналізу параметрів гемодинаміки, що отримуються шляхом реєстрації частоти серцевих скорочень (ЧСС) до, в час і після тестуючої дії. Вимірювання частоти серцевих скорочень є процесом, що легко автоматизується, а при використанні оптичних датчиків пульсу дозволяє також проводити вимірювання в умовах електромагнітних перешкод. Час у відповідь реакції при цьому визначається постійними часу контурів регуляції ЧСС організму людини і максимально складає порядку декількох хвилин. Істотним недоліком цього параметра є неможливість визначення інверсійної магніточутливості пацієнта шляхом аналізу його змін.

3. Основна частина

Результати аналізу параметрів для визначення магнітної чутливості наведені в табл. 1, з якої видно, що для автоматизованого визначення магніточутливості пацієнта найбільш відповідним є такий параметр, як частота серцевих скорочень. Але для визначення інверсійної магніточутливості необхідно використати додатковий параметр, а саме глибинну температуру головного мозку (t_{GM}).

Таблиця 1

Порівняльний аналіз параметрів

Критерій	АТ	Ел. БАТ	T_{III}	t_{GM}	ЧСС
Можливість автоматизації	–	+	+	–	+
Завадозахищеність	+	–	–	–	+
Час зворотної реакції	–	+	+	+	+
Визначення інв, м/ч.	–	–	–	–	–

Визначено, що за час дії магнітного поля середнє значення пульсу пацієнтів не змінюється, проте при

цьому достовірно змінюється середнє квадратичне відхилення (СКВ) ЧСС. Відомо, що СКВ пульсу є однією з інформативних величин при статичному аналізі серцевого ритму, характеризує стан механізмів регуляції і вказує на сумарний ефект впливу на синусний вузол симпатичних і парасимпатичних впливів.

Необхідно відзначити, що регуляція діяльності серця до потреб організму, що змінюються, здійснюється за допомогою регуляторних механізмів, які умовно розділені на внутрішньосерцеві і позасерцеві. Внутрішньосерцеві регуляторні механізми носять короткостроковий характер і виконують стабілізуючу функцію по відношенню до частоти скорочень.

Позасерцеві регуляторні механізми виконують регулюючу функцію, а в тимчасовій області можуть бути як короткостроковими, так і носити довготривалий характер. Останні поділяються на нервову екстракардинальну, рефлексорну, умовнорефлексорну і гуморальну регуляцію. Рефлексорна, умовнорефлексорна і гуморальна регуляції носять довгостроковий характер і при визначенні магніточутливості не мають істотного впливу. Тому, найбільший інтерес представляє нервова екстракардинальна регуляція, при якій управління частотою серцевих скорочень проходить шляхом подачі сигналів мозком на блукаючий або симпатичний нерв. Іннервація відповідного нерва уповільнює або робить частішим серцевий ритм. Необхідно відзначити, що вплив роздратування нервів спостерігається після деякого латентного періоду, який складає близько 10 с.

Таким чином, на основі проведеного аналізу параметрів пацієнта, використаних у відомих способах визначення магніточутливості пацієнта, виділено два показники, що відповідають пред'явленим вимогам: СКВ ЧСС і різниця температури БАТ до, під час, і після впливу магнітним полем. Після реєстрації в кожній з вибірок оцінюється СКВ ЧСС, після чого отримані дані аналізуються на предмет зміни закону розподілу кардіоінтервалів. Оскільки приналежність двох або більше вибірок до однієї генеральної сукупності визначається по F-критерію, то магнітну чутливість пацієнта можна вважати середньою чи високою, якщо виконується умова:

$$\begin{cases} (F_1 \geq F) \cap (F_2 < F), \\ F_1 = \frac{S_1^2}{S_2^2}, \\ F_2 = \frac{S_3^2}{S_4^2}, \end{cases}$$

де S_1^2 – більша з дисперсій розподілу кардіоінтервалів до і під час впливу магнітним полем, S_2^2 – менша з дисперсій розподілу кардіоінтервалів до і під час впливу магнітним полем, S_3^2 – більша з дисперсій розподілення кардіоінтервалів до і після впливу магнітним полем, S_4^2 – менша з дисперсій розподілення кардіоінтервалів до і після впливу магнітним полем, F – табличне значення квантіля розподілення з заданим значенням довіреної ймовірності ($P = 0,95$).

При достатньо великих об'ємах вибірок ($n_i \geq 30$) розподілення вибірових дисперсій прямує до нормального закону з математичним очікуванням, рівним істинному значенню дисперсії. Тому здійснюють

вибірки до, під час і після впливу магнітним полем об'ємом не менше 30 значень кардіоінтервалів. В цьому випадку мінімально необхідний час для проведення процедури визначення магнітної чутливості не буде перевищувати 5 хвилин.

Як вже зазначалось вище, для визначення інверсійної магнітоточливості пацієнта, необхідно проводити аналіз зміни глибинної температури головного мозку, але використання цього параметра ускладнене через проблеми з автоматизацією процесу його вимірювання. Електропровідність і температура БАТ будь-якої людини чутливо реагують на зміни в зовнішньому і внутрішньому середовищах, при цьому точки акупунктури є частиною нервової системи пацієнта, так як і головний мозок. Отже, для визначення інверсійної магнітоточливості пацієнта, замість такого параметра як глибинна

температура головного мозку, можливе використання температури точки акупунктури, процес вимірювання якої є процесом, що легко автоматизується [3,4].

4. Висновки

В ході роботи було обрано найоптимальніші параметри визначення магнітоточливості пацієнта, які задовольняють висунуті до них вимоги, а саме: завадозахисність, час виміру та можливість виміру під час впливу магнітним полем.

Напрямок подальших досліджень є проведення дослідів в умовах стаціонару з метою практичного обґрунтування обраних параметрів та накопичення статистики по використанню цих параметрів.

Література

1. Тенденции развития методов и аппаратуры для оценки магниточувствительности человека [Текст]: тез. докл. всерос. науч.-техн. конф. (окт. 2000) / С.С. Гостев, В.И. Жулев. - Рязань: РГРТА, 2001. - С. 6-7.
2. Обоснование выбора параметров для определения магниточувствительности человека [Текст]: материалы V междунар. конф., Москва / С.С. Гостев, В.И. Жулев. - Москва: МГУ сервиса, 2003. - С.20-21.
3. Демецкий А.М. и др. Целебная сила магнитов [Текст] / А.М. Демецкий // Медицинская консультация. - 1997. - №3. - С. 47-62.
4. Дмитриева И.В. и др. Реакция организма человека на факторы, связанные с вариациями солнечной активности [Текст] / И.В. Дмитриева // Биофизика. - 2001. - Т.46, №5. - С. 940-945.

Запропоновано метод визначення місця розташування вузла доступу, реалізований у вигляді програмної процедури, що дозволяє знизити витрати на мережу доступу на етапі побудови та експлуатації

Ключові слова: мережа доступу, вузол доступу

Предложен метод определения места расположения узла доступа, реализованный в виде программной процедуры, позволяющий снизить затраты на сеть доступа на этапе построения и эксплуатации

Ключевые слова: сеть доступа, узел доступа

The method for access node location determination, implemented as programming procedure is offered. The method allows to reduce the cost on access network during construction and operation

Keywords: access network, access node

УДК 004.725.5

ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАСПОЛОЖЕНИЯ УЗЛА ДОСТУПА БЕЗ УЧЕТА ПРЕПЯТСТВИЙ

С.В. Сахарова

Кандидат технических наук

Кафедра информационно-коммуникационных технологий

Одесская государственная академия холода
ул. Дворянская, 1/3, г. Одесса, Украина, 65082

Контактный тел.: (048) 720-91-48

E-mail: switchonline@rambler.ua

1. Введение

Одним из актуальных вопросов, в области телекоммуникаций, является создание сетей следующего

поколения (*Next Generation Network, NGN*), в которых различные виды услуг используют общие ресурсы передачи, коммутации и эксплуатационного управления, а сеть поддерживает передачу трафика с различными